



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral des routes OFROU

OFROU Filiale Estavayer-le-Lac
Tél +41 58 461 87 16
info@astra.admin.ch

Vie du chantier

Jonction Grand-Saconnex



Profil métier

L'expérience du terrain

A la croisée des chemins entre l'ingénierie et la géologie, la géotechnique est une science qui sert d'interface entre le sol et la construction que l'on réalise dessus, peu importe la nature de celle-ci. Les géotechniciens peuvent en effet intervenir sur une maison individuelle avec ou sans sous-sol, un tunnel ou encore des ouvrages d'art multiples comme pour le réaménagement de la Jonction du Grand-Saconnex (JAG).

Cet article est l'occasion de creuser cette thématique souvent confondue avec la géologie pure et de mieux comprendre le rôle joué par les géotechniciens auprès des ingénieurs en phase projet.

devenue scientifique à partir de la deuxième partie du XIX^e avec le boom du secteur et l'arrivée des nouvelles technologies modernes: le béton, le béton armé ou encore l'acier. La commission suisse de géotechnique a été créée en 1899.

Une expertise à la pointe

La géotechnique est au départ une branche annexe de la géologie, essentiellement empirique. Son utilisation dans la construction est

Ces nouveaux matériaux permettent de réaliser des ouvrages plus hauts, plus élancés, plus légers parfois. La profession s'est rendue rapidement compte qu'il était crucial d'en savoir plus sur le sol dans lequel on allait creuser notamment pour les tunnels, d'avoir le plus de détails pos-



jonction-grand-saconnex.ch



sibles concernant la matière sur laquelle on allait avancer et soutenir les galeries. Au fil des évolutions qui ont marqué le domaine de la construction et développé les méthodes à disposition des spécialistes comme l'apparition du béton, il y a eu de plus en plus d'éléments à connaître de manière à pouvoir assurer la mise en place des différents ouvrages.

En géotechnique, les éléments essentiels, ce sont le sol et les conditions hydrologiques (présence d'une nappe phréatique ou non, de ses variations de niveau, de terrains saturés, etc.). Il s'agit pour les experts de déterminer ce qui compose ce sol. Ce sont des entreprises spécialisées qui viennent faire des prospections, soit le prélèvement d'un échantillon jusqu'à la profondeur de sol en adéquation avec l'ouvrage à venir. Des essais de base, ou plus complexes en fonction des ouvrages prévus, sont ensuite réalisés sur ces carottes. L'expérience locale est également importante. Le but est double : identifier la nature de ces terrains et en déduire des paramètres géo-mécaniques qu'il sera possible d'intégrer par la suite dans les calculs ; à l'issue de l'étude de base, le géotechnicien donne des informations chiffrées aux ingénieurs. En effet, celui-ci n'a que faire de savoir s'il s'agit d'une argile limoneuse grise, plaquetée, tendre plastique à très plastique ou d'un limon argileux à cailloux, beige, massif, très dur, assez plastique à plastique. Par contre il lui faut savoir en quoi le

terrain va impacter son projet, quelle charge peut être appliquée sur le sol et dimensionner ainsi, entre autres, les éléments d'assise des constructions (les fondations). Sur la JAG, l'équipe de géotechniciens intervient pour des murs en bord de chaussée, des ponts (piles et culées), des travaux en tranchées (mise en place de réseaux souterrains Swissgrid, Génilac, ainsi que des collecteurs d'eaux).

Quelles sont les méthodes utilisées sur la JAG ?

De la pelle mécanique au carottage ou encore aux essais pénétrométriques, les géotechniciens disposent de différentes méthodes pour obtenir ces informations clés.

– La pelle mécanique

Jusque vers 4.5 à 5 mètres de profondeur, le recours à la pelle mécanique est suffisant. Les géotechniciens assistent à la creuse, font une description et prennent éventuellement des échantillons avant que le pelleur ne remblaye.

– Les carottages

Il s'agit de forer sur un terrain pour connaître la succession des sols dans laquelle les équipes du chantier vont travailler. Plusieurs types de carottage existent : carottage continu à sec pour prélever des carottes sur toute la hauteur, forage destructif pour analyse des cuttings (petits morceaux de sol broyés) et le choix pour l'une des alternatives dépend toujours de l'ouvrage.

– Les essais pénétrométriques dynamiques

Cela consiste à prendre une barre, à taper dessus et compter le nombre de coups pour l'enfoncer d'une profondeur donnée (20 – 30 cm).

– Les essais pénétrométriques statiques

Au lieu de taper sur la barre comme pour les essais pénétrométriques statiques, il faut placer un vérin sur lequel on va appuyer avant de voir comment la pointe s'enfonce.

– Géophysique et géoradar

Analyse de la propagation d'ondes sismiques ou électromagnétiques haute fréquence.

A noter que divers essais peuvent être réalisés au fur et à mesure des forages : SPT, pressiomètres, scissomètres, essais de perméabilité pour ne citer que les plus courants.

Portrait du porteur de projet / GADZ SA

Doté d'un effectif de 16 ingénieurs diplômés, 3 techniciens, 2 administratifs et 1 stagiaire longue durée HEPIA, GADZ SA bénéficie de plus de 60 ans d'activité sur les études géotechniques et les travaux d'infrastructure en génie civil. Le bureau est intervenu sur la JAG au niveau du projet d'ouvrage et du dossier appel d'offres et a été amené à épauler le consortium d'ingénieurs TNC dans lequel il est partie prenante pour toutes les problématiques de géotechnique. GADZ dispose depuis octobre 1997 d'un système qualité conforme à la norme ISO 9001.



2 et 4 Le bureau intervient sur 2 trémies et 4 ponts (dont un qui nécessite un ouvrage provisoire).

1/3 Sur l'ensemble des ouvrages réalisés, il y a plus du 1/3 qui sera caché ou qui ne servira plus lorsque la JAG sera mise en service.

0.8/1.5 Des tubes de diamètre allant de 0.8 m (800 mm) à 1.5 m (1500 mm) sont mis en place sur le chantier.

80 La profondeur de gel à Genève est de 80 centimètres.

24 Sur la JAG, le forage le plus profond réalisé en phase projet est de 24 mètres.

337 Pour les phases projet d'ouvrage et exécution, 24 forages carottés ont été exécutés pour une longueur totale de 337 m, 8 essais au pénétromètre dynamique pour un total de 39.6 ml et 5 puits à la pelle mécanique.

Lexique

La portance

C'est la capacité à pouvoir porter un poids sur une surface donnée. Par exemple un bloc de béton de 1m³ pèse environ 2.4 tonnes, sa base est de 1m². Si vous le posez sur un sol dur et compact (sur quelques mètres d'épaisseur au moins), il n'y aura pas de problème. En revanche si votre terrain est mou, vous allez avoir un tassement important. Il sera donc nécessaire d'augmenter la surface pour que le tassement devienne admissible.

Les 3 questions / réponses à l'intervenante

Isabelle Morin, ingénieure géotechnicienne, Département géotechnique

Un mot/une phrase pour décrire le chantier JAG ?

Passionnant et multiple car il y a tout sur ce chantier. Il y a plusieurs ouvrages à réaliser en même temps sur un périmètre restreint et complexe, en particulier en raison des contraintes d'emprise et de voisinage.

Qu'appréciez-vous le plus avec la JAG ?

Le fait que nous travaillons en bonne intelligence avec notre groupement d'ingénieurs multidisciplinaires et parvenons toujours au terme des séances de coordination à trouver ensemble des solutions adéquates.

Que souhaitez-vous que l'on retienne de votre intervention ?

Alphonse Favre, géologue genevois du XIX^e disait déjà que les études géotechniques que nous ne faisons pas sont celles qui coûtent le plus cher.

La résistance

C'est la capacité du sol à travailler en résistance et pas en portance qui est quant à elle verticale. La résistance va être davantage définie par rapport aux efforts horizontaux. Le sol pousse contre les structures enterrées, ces dernières sont calculées pour résister à cette poussée (murs de sous-sol, murs de soutènement). Si la poussée est sous-estimée, le mur peut avancer et le terrain à l'arrière se tasser, voire céder. De même si vous voulez faire un talus dans un terrain, il faut connaître la pente maximale à laquelle on peut le tailler, sinon le talus glisse sur ce qu'il y a dessous, avec tout ce qu'il y a au-dessus.

La gélivité

Il est particulièrement intéressant de connaître la gélivité, soit l'aptitude d'un sol à geler ou non car selon sa composition il est possible de déterminer quel sera son comportement. Si le sol est composé de graviers ou de sable sec, il n'y aura aucun problème car cela ne gèle pas très bien. Par contre, ce même matériau rempli d'eau va être très sensible au gel car celle-ci va geler et augmenter le volume.

Impressum

Textes: incito communication, Epalinges
Graphisme: WGR Communication,
Lausanne

Contact

Responsable communication: O. Floc'hic
olivier.floc'hic@astra.admin.ch